

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Hipertensi**

##### **1. Definisi Hipertensi**

Hipertensi yaitu apabila tekanan darah seseorang tekanan sistoliknya 140 mmHg atau lebih atau tekanan diastoliknya 90 mmHg atau lebih. (WHO,2014)

Pada lansia tekanan darah normal adalah tekanan darah sistolik pada 140 mmHg dan tekanan darah diastolik pada 90 mmHg (Mujahidullah, 2012).

Kondisi fisik lansia mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat dari beberapa perubahan yaitu perubahan pada sel dan bermacam-macam sistem yang ada di dalam tubuh diantaranya persyarafan, pendengaran, penglihatan, kardiovaskuler, respirasi, gastrointestinal, genitourinaria, endokrin dan kulit. Pada perubahan sistem kardiovaskuler, elastisitas dinding aorta menurun, katup jantung menebal dan menjadi kaku (aterosklerosis). Dengan mengerasnya arteri-arteri ini dan menjadi semakin kaku, arteri dan aorta itu kehilangan daya penyesuaian diri. Dinding, yang kini tidak elastis, tidak dapat lagi mengubah darah yang keluar dari jantung menjadi aliran yang lancar. Hasilnya adalah gelombang denyut yang tidak terputus dengan puncak yang tinggi (sistolik) dan lembah yang dalam (diastolik) (Wolff , 2008).

Penelitian Zavitsanou dan Babatsikou (2010) bahwa hipertensi lebih banyak terjadi pada lanjut usia, dengan angka kejadian di Amerika 53% dan di Eropa 72%. Selain faktor usia juga ada beberapa faktor resiko lain seperti kegemukan, gaya hidup, psikologi dan kurang aktivitas.

Pada tingkat provinsi jawa tengah (2012), bahwa prevalensi tekanan darah tinggi cukup tinggi sebesar 26,4%, walaupun di Indonesia kasus tekanan darah tinggi mengalami penurunan dan penyakit tekanan darah tinggi merupakan penyakit tidak menular, tetapi masih memerlukan perhatian yang khusus.

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (2013) yang diselenggarakan oleh kementerian kesehatan menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi di Indonesia berdasarkan pengukuran tekanan darah sangat tinggi yaitu 25,8 % dari total penduduk dewasa menderita hipertensi. Data Dinas Kesehatan Semarang tahun 2009 menyebutkan prevalensi hipertensi sebesar 12,85% dengan jumlah kasus sebanyak 2063.

### 2.1.1 Klasifikasi Hipertensi

Tabel 2.1 Menurut Sutanto (2010) klasifikasi Tekanan darah manusia adalah sebagai berikut:

Kategori	Tekanan Sistolik (mmHg)	Tekanan Diastolik (mmHg)
Tensi optimal	< 120	< 80
Tensi normal	< 130	< 85
Tensi normal tinggi	130 – 139	85 – 89
Hipertensi ringan	140 – 159	90 – 99
Hipertensi sedang	160 – 179	100 – 109
Hipertensi berat	180 – 209	110 – 119
Hipertensi maligna	>210	>120

Berdasarkan penyebabnya hipertensi dibedakan menjadi dua golongan yaitu hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer atau hipertensi esensial terjadi karena peningkatan persisten tekanan arteri akibat ketidakaturan mekanisme kontrol homeostatik normal, dapat juga disebut hipertensi idiopatik. Hipertensi ini mencakup sekitar 95% kasus. Banyak faktor yang mempengaruhinya seperti genetik, lingkungan, hiperaktivitas susunan saraf simpatis, sistem renin-angiotensin, defek dalam ekskresi Na, peningkatan Na dan Ca intraseluler, dan faktor-faktor yang meningkatkan risiko seperti obesitas dan merokok.

Hipertensi sekunder atau hipertensi renal merupakan hipertensi yang penyebabnya diketahui dan terjadi sekitar 10% dari kasus-kasus hipertensi. Hampir semua hipertensi sekunder berhubungan dengan gangguan sekresi

hormon dan fungsi ginjal. Penyebab spesifik hipertensi sekunder antara lain penggunaan estrogen, penyakit ginjal, hipertensi vaskular renal, hiperaldesteronisme primer, sindroma Cushing, feokromositoma, dan hipertensi yang berhubungan dengan kehamilan. Umumnya hipertensi sekunder dapat disembuhkan dengan penatalaksanaan penyebabnya secara tepat.

Apabila dalam pengukuran kategori sistolik dan diastoliknya terdapat perbedaan, maka pengukuran klasifikasinya didasarkan pada tekanan darah yang paling tinggi. Peninggian tekanan sistolik tanpa diikuti oleh peninggian tekanan diastolik disebut hipertensi sistolik terisolasi (isolated systolic hypertension). Hipertensi sistolik terisolasi umumnya dijumpai pada usia lanjut, jika keadaan ini dijumpai pada masa dewasa muda lebih banyak dihubungkan sirkulasi hiperkinetik dan diramalkan dikemudian hari tekanan diastoliknya juga ikut. Hipertensi sistolik adalah jantung berdenyut terlalu kuat sehingga dapat meningkatkan angka sistolik. Tekanan sistolik berkaitan dengan tingginya tekanan pada arteri bila jantung berkontraksi (denyut jantung) dan dikatakan seseorang menderita hipertensi apabila tekanan darah sistolik  $> 140$  mmHg (Soeharto, 2004).

Penelitian Hasurungan dalam Rahajeng dan Tuminah (2009) menemukan bahwa pada lansia dibanding umur 55-59 tahun dengan umur 60-64 tahun terjadi peningkatan risiko hipertensi sebesar 2,18 kali, umur 65-69 tahun 2,45 kali dan umur  $>70$  tahun 2,97 kali. Hal ini terjadi karena pada usia tersebut arteri besar kehilangan kelenturannya dan menjadi kaku karena itu darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh darah yang sempit dari pada biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan darah (Sigarlaki, 2006).

## 2.2 Etiologi Hipertensi

Terjadi peningkatan tekanan darah kadang merupakan satu-satunya gejala. Gejala lain yang dirasakan: sakit kepala, kelelahan, sesak nafas, gelisah, pandangan menjadi kabur, mata berkunang-kunang, mudah marah, telinga berdengung, sulit tidur, rasa berat ditengkuk, nyeri di daerah bagian

belakang, nyeri di dada, denyut jantung kuat dan cepat, pusing. Dan akan timbul keluhan lain apabila terjadi komplikasi pada ginjal, otak dan jantung (Widian, 2009).

#### 1. Faktor – faktor Yang Mempengaruhi Hipertensi Pada Lansia

Menurut Darmojo (2006), faktor yang mempengaruhi hipertensi pada lanjut usia adalah :

##### 1) Renin

Tingginya kadar renin menyebabkan vasokonstriksi dan peningkatan volume darah (akibat meningkatnya retensi garam dan cairan pada ginjal), mengakibatkan tingginya kadar tekanan darah.

##### 2) Peningkatan sensitivitas terhadap asupan garam.

Dengan bertambahnya usia maka makin sensitif terhadap peningkatan atau penurunan kadar natrium. Ini menyebabkan penurunan fungsi ginjal dengan penurunan perfusi ginjal dan laju filtrasi glomerulus.

##### 3) Penurunan elastisitas pembuluh darah perifer

Akibat proses menua akan meningkatkan resistensi pembuluh darah perifer yang mengakibatkan hipertensi sistolik.

##### 4) Perubahan ateromatous

Akibat proses menua menyebabkan disfungsi endotel yang berlanjut pada pembentukan berbagai sitokin dan substansi kimiawi lain yang kemudian menyebabkan resorpsi natrium di tubulus ginjal, meningkatkan proses sklerosis pembuluh darah perifer dan keadaan lain berhubungan dengan kenaikan tekanan darah.

### 2.3 Patofisiologi Hipertensi

Mekanisme terjadinya hipertensi adalah melalui terbentuknya angiotensin II dari angiotensin I oleh Angiotensin I *Converting Enzyme* (ACE). ACE memegang peran fisiologis penting dalam mengatur tekanan darah. Darah mengandung angiotensinogen yang diproduksi di hati. Selanjutnya oleh hormon, renin (diproduksi oleh ginjal) akan diubah menjadi

angiotensin I. Oleh ACE yang terdapat di paru-paru, angiotensin I diubah menjadi angiotensin II. Angiotensin II inilah yang memiliki peranan kunci dalam menaikkan tekanan darah melalui dua aksi utama.

Aksi pertama adalah meningkatkan sekresi hormone antidiuretik (ADH) dan rasa haus. ADH diproduksi di hipotalamus (kelenjar pituitari) dan bekerja pada ginjal untuk mengatur osmolalitas dan volume urin. Meningkatnya ADH, sangat sedikit urin yang diekskresikan ke luar tubuh (antidiuresis), sehingga menjadi pekat dan tinggi osmolaritasnya. Untuk mengencerkannya, volume cairan ekstraseluler akan ditingkatkan dengan cara menarik cairan dari bagian intraseluler. Akibatnya, volume darah meningkat yang pada akhirnya akan meningkatkan tekanan darah.

Aksi kedua adalah menstimulasi sekresi aldosteron dari korteks adrenal. Aldosteron merupakan hormon steroid yang memiliki peranan penting pada ginjal. Untuk mengatur volume cairan ekstraseluler, aldosteron akan mengurangi ekskresi NaCl (garam) dengan cara mereabsorpsinya dari tubulus ginjal. Naiknya konsentrasi NaCl akan diencerkan kembali dengan cara meningkatkan volume cairan ekstraseluler yang pada gilirannya akan meningkatkan volume tekanan darah.

Patogenesis dari hipertensi esensial merupakan multifaktorial dan sangat kompleks. Faktor-faktor tersebut merubah fungsi tekanan darah terhadap perfusi jaringan yang adekuat meliputi mediator hormon, latihan vaskuler, volume sirkulasi darah, kaliber vaskuler, viskositas darah, curah jantung, elastisitas pembuluh darah dan stimulasi neural. Patogenesis hipertensi esensial dapat dipicu oleh beberapa faktor meliputi faktor genetik, asupan garam dalam diet, tingkat stress dapat berinteraksi untuk memunculkan gejala hipertensi (Yogiantoro, 2006).

Tekanan Darah Sistolik (TDS) maupun Tekanan Darah Diastolik (TDD) meningkat sesuai dengan meningkatnya umur. TDS meningkat secara progresif sampai 70-80 tahun, sedangkan TDD meningkat sampai umur 50-60 tahun dan kemudian cenderung menetap atau sedikit menurun. Penebalan dinding aorta dan pembuluh darah besar meningkat dan elastisitas pembuluh



darah menurun sesuai umur. Perubahan ini menyebabkan penurunan compliance aorta dan pembuluh darah besar dan mengakibatkan peningkatan TDS. Penurunan elastisitas pembuluh darah menyebabkan peningkatan resistensi vaskuler perifer. Sensitivitas baroreseptor juga berubah dengan umur. Perubahan mekanisme refleksi baroreseptor mungkin dapat menerangkan adanya variabilitas tekanan darah yang terlihat pada pemantauan terus sensitivitas baroreseptor juga berubah dengan umur (Kuswardhani, 2006)

Akibat yang ditimbulkan dari penyakit hipertensi antara lain penyempitan arteri yang membawa darah dan oksigen ke otak, hal ini disebabkan karena jaringan otak kekurangan oksigen akibat penyumbatan atau pecahnya pembuluh darah otak dan akan mengakibatkan kematian pada bagian otak yang kemudian dapat menimbulkan stroke. Komplikasi lain yaitu rasa sakit ketika berjalan kerusakan pada ginjal dan kerusakan pada organ mata yang dapat mengakibatkan kebutaan (Beevers, 2001). Gejala-gejala hipertensi antara lain sakit kepala, jantung berdebar-debar, sulit bernafas setelah bekerja keras atau mengangkat beban kerja, mudah lelah, penglihatan kabur, wajah memerah, hidung berdarah, sering buang air kecil terutama di malam hari telinga berdering (tinnitus) dan dunia terasa berputar (Sustrani, 2004).

Sampai sekarang ini pengetahuan tentang patofisiologi hipertensi terus berkembang, karena belum mendapat jawaban yang memuaskan yang dapat menerapkan terjadinya tekanan darah (Sarjadi, 2000)

## **2.4 Faktor Terjadinya Hipertensi**

Menurut Rusdi (2009) faktor dan penyebab terjadinya hipertensi antara lain :

### **1. Faktor yang tidak dapat diubah :**

#### 1) Faktor Keluarga

Keluarga yang anggotanya mempunyai sejarah tekanan darah tinggi, penyakit kardiovaskuler atau diabetes, maka biasanya penyakit itu juga akan menurun kepada anak-anaknya.

## 2) Jenis kelamin

Pada umumnya laki-laki memiliki kemungkinan lebih besar untuk terserang hipertensi dari pada perempuan. Hipertensi berdasarkan gender ini dapat pula dipengaruhi oleh faktor psikologis. Pada perempuan sering kali dipicu oleh perilaku tidak sehat, seperti merokok dan kelebihan berat badan, depresi, dan rendahnya status pekerjaan. Akan tetapi, pada laki-laki lebih berhubungan dengan pekerjaan dan pengangguran.

## 3) Faktor usia

Faktor usia juga pemicu terjadinya hipertensi. Seseorang yang berusia 60 tahun atau lebih dari itu, juga sangat berpotensi terkena hipertensi. Tekanan sistolik terus meningkat sampai usia 80 tahun dan tekanan diastolik terus naik sampai usia 55-60 tahun.

## 2. Faktor yang dapat diubah :

### 1) Kurang olahraga

Kurang olahraga dan bergerak bisa menyebabkan tekanan darah dalam tubuh meningkat. Olahraga bertujuan untuk memperlancar peredaran darah dan mempercepat penyebaran impuls urat saraf kebagian tubuh atau sebaliknya sehingga tubuh senantiasa bugar.

### 2) Konsumsi garam yang tinggi

Berdasarkan data statistik diketahui bahwa hipertensi jarang diderita oleh suku bangsa atau penduduk dengan konsumsi garam yang rendah. Garam (natrium) bersifat mengikat air pada saat garam dikonsumsi, maka garam tersebut mengikat air sehingga air akan terserap masuk ke dalam intravaskuler yang menyebabkan meningkatnya volume darah. Apabila volume darah meningkat, kerja jantung akan meningkat dan akibatnya tekanan darah juga meningkat. Dunia kedokteran juga telah membuktikan bahwa pembatasan konsumsi garam (natrium) oleh obat diuretik (pelancar kencing) akan menurunkan tekanan darah lebih lanjut.

### 3) Merokok

Merokok dapat merangsang system adrenergik dan meningkatkan tekanan darah. Dan juga dapat menyebabkan terjadinya penyempitan dalam saluran paru-paru dapat memicu kerja ginjal dan jantung menjadi lebih cepat, sehingga naiknya tensi darah tidak bisa dihindari (Rusdi, 2009). Zat nikotin yang terdapat dalam rokok dapat meningkatkan pelepasan epineprin, yang dapat mengakibatkan terjadinya penyempitan dinding arteri karena kontraksi yang kuat (Iskandar, 2010).

### 4) Minum-minuman beralkohol

Mengonsumsi alkohol dalam jumlah besar dapat mengganggu dan merusak fungsi beberapa organ salah satu diantaranya hati. Fungsi hati akan terganggu sehingga mempengaruhi kinerja atau fungsi jantung ini pada akhirnya menyebabkan hipertensi. Alkohol juga dapat merangsang dilepaskannya epinefrin atau adrenalin, yang membuat arteri menciut dan menyebabkan penimbunan air dan natrium.

### 5) Stres

Hubungan antara stres dan hipertensi terjadi akibat aktivasi saraf simpatis (saraf yang bekerja pada saat beraktivitas). Aktivitas saraf simpatis yang bekerja secara aktif dan meningkat juga memicu terjadinya peningkatan tekanan darah secara tidak menentu.

### 6) Obesitas

Beberapa penyelidikan telah membuktikan bahwa daya pompa jantung dan sirkulasi volume darah penderita obesitas dengan hipertensi lebih tinggi dibandingkan dengan penderita yang mempunyai berat badan normal. Penderita obesitas beresiko dua sampai enam kali lebih besar untuk terserang hipertensi dibandingkan dengan orang yang berat badan normal. Efek samping obesitas antara lain: Gangguan pernapasan, keluhan pada tulang, kelainan kulit, pembengkakan/edema (Iskandar, 2010)

### 7) Faktor Obat – obatan



Faktor terjadinya hipertensi karena pengaruh obat – obatan pada dasarnya lebih potensial dialami oleh kaum perempuan, terutama mereka yang mengkonsumsi obat – obat kontrasepsi oral. Konsumsi kontrasepsi oral (pil) dapat beresiko terjadinya perubahan metabolisme lemak (lipid) darah. Efek ini tergantung jenis dan dosis hormon dalam kontrasepsi oral bila estrogen maka berefek lebih baik karena menaikkan kolesterol HDL (Kolesterol baik) dan menurunkan kolesterol LDL (kolesterol buruk). Progesteronnya mempunyai efek berlawanan dengan estrogen sehingga kejadian tekanan darah tinggi (Santoso, 2010)

## **2.5 Peranan Serat terhadap Tekanan Darah**

### **1. Pengertian Serat**

Serat pangan, dikenal juga sebagai serat diet atau *dietary fiber*, merupakan bagian dari tumbuhan yang dapat dikonsumsi dan tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resistan terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus manusia serta mengalami fermentasi sebagian atau keseluruhan di usus besar (Anonim, 2001).

Serat makanan adalah bahan makanan residu sel dari tanaman yang tidak dapat dihidrolisis (diuraikan) oleh enzim pencernaan manusia dalam keadaan keasaman lambung, serta hasil-hasil fermentasinya tidak dapat digunakan oleh tubuh .

Kejadian tekanan darah tinggi di pengaruhi oleh faktor perilaku, termasuk pola makan yang kurang baik. Misalnya mengkonsumsi sumber natrium yang berlebihan atau mengkonsumsi serat yang rendah, Tekanan darah yang tinggi berhubungan pula dengan factor keturunan. Asupan serat yang dibutuhkan oleh tubuh sebesar 25 gr/hr. Asupan tinggi serat terutama jenis serat kasar (*crude fiber*) terdiri dari komponen makanan serat tak larut air banyak terdapat pada kulit gandum, biji-bijian, sayuran, dan kacang-kacangan, berkaitan dengan pencegahan hipertensi. Sedangkan untuk serat larut air terdiri dari gum dan pectin. Apabila asupan serat nya

rendah, maka dapat menyebabkan obesitas yang berdampak terhadap peningkatan tekanan darah dan penyakit degenerative (Fauziah, 2013)

Serat adalah jenis karbohidrat yang tidak larut. Serat dalam pencernaan manusia tidak dapat dicerna karena manusia tidak memiliki enzim untuk mencerna serat. Meskipun demikian, dalam usus besar manusia terdapat beberapa bakteri, juga dapat mencerna serat menjadi komponen serat sehingga produk yang dicerna dapat diserap ke dalam tubuh dan dapat digunakan sebagai sumber energi.

## 2. Klasifikasi serat

Serat dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu Serat kasar (*crude fiber*) dan Serat yang terlarut (*dietary fiber*) Komponen serat kasar yang terbesar adalah polisakarida yang dapat disebut dengan selulosa.

### 1. Selulosa

Selulosa merupakan bagian struktural dari material semua jenis tanaman. Dengan kata lain, batang tubuh tanaman, tangkai, akar, daun dan buahnya seperti wortel, biji-bijian, sayuran. Komposisi selulosa lebih banyak mengandung glukosa dengan ikatan  $\beta$  (1-4) daripada ikatan  $\alpha$  (1-4) atau  $\alpha$  (1-6) dari pati. Tetapi, untuk menghidrolisis menjadi glukosa menggunakan enzim yang berbeda.

Karbohidrat lain yang tidak larut (pektin, hemiselulosa dan lignin) Jenis karbohidrat ini umumnya tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan manusia. Kelompok ini bersama-sama dengan selulosa secara kolektif disebut dengan *dietary fiber*. Selulosa disebut sebagai *crude fiber* yang merupakan bagian dari *dietary fiber* secara keseluruhan.

### 2. *Dietary fiber*

*Dietary fiber* adalah suatu bahan yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Beberapa bakteri dalam saluran pencernaan dapat mencerna serat inidn menghasilkan suatu produk yang dapat diserap dan berkontribusi memberikan penghasil kalori

energi. Dietary fiber berdasarkan struktur kimia terbagi menjadi terlarut dan tidak terlarut. Serat yang terlarut ditemukan dalam buah-buahan beberapa jenis kacang-kacangan, dan beberapa biji-bijian seperti oat, rye, dan barley. Serat tersebut terlarut dan membentuk gel dalam air. Bentuk gel ini dalam saluran pencernaan menyebabkan kecepatan melambat dalam mendorong komponen makanan ke usus. Proses ini menyebabkan peningkatan absorpsi zat gizi. Serat yang terlarut mempunyai efek menurunkan kolesterol karena serat merangsang peningkatan ekskresi asam empedu ke dalam usus. Absorpsi kolesterol dan lemak lainnya melambat sehingga terjadi peningkatan produksi asam lemak rantai pendek dengan cara fermentasi.

3. *Insoluble fiber* (serat tak terlarut)

Golongan dari *insoluble fiber* adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin. Terdapat dalam sayuran dan kulit gandum. Serat ini mempunyai kecenderungan menyerap air dan meningkatkan pemadatan (*bulky*) sehingga mempunyai kontribusi pada volume tinja menjadi besar. Dengan demikian, serat taklarut dapat meningkatkan kecepatan pergerakan material melalui saluran pencernaan sampai ke kolon.

4. Keseimbangan Intake Serat

Tingginya serat dalam makanan menyebabkan turunnya absorpsi beberapa mineral (Mg, Ca, Zn, dan Fe). Terdapat batasan bahwa pemberian serat maksimal 20-30 gr/hari meminimalkan efek samping karena bila kelebihan atau kekurangan serat yang dikonsumsi menyebabkan gangguan proses pencernaan serta pembentuk feses.

Pencernaan serat pada manusia tergantung pada :

1. Jenis serat dalam makanan
2. Jenis enzim yang dikeluarkan oleh mikroba dalam saluran pencernaan.

Beberapa keuntungan dari serat

Makanan yang mengandung pati mempunyai keuntungan tambahan karena kandungan serat dari pati. Selain itu, serat atau fiber bagi kesehatan mempunyai banyak keuntungan sebagai berikut :

1. Membuat kenyang karena menyerap air dan serat memperlambat gerak makanan ke pencernaan bagian atas sehingga pemenuhan menjadi lebih lama
2. Menurunkan konsumsi energi dengan cara mencuci konsentrasi lemak dan gula dalam diet yang menyumbangkan sedikit energi. Sehingga serat dapat dikatakan mengontrol berat tubuh
3. Membantu mencegah bakteri penyebab terjadi infeksi pada bagian apendix
4. Membantu mencegah terjadi konstipasi, hemoroid, dan masalah yang di usus
5. Mempunyai hubungan dengan penurunan kejadian kanker kolon
6. Stimulasi otot pencernaan sebagai upaya terhindar dari diverticulosis yaitu dimana dinding usus menjadi lemah dan menjadikan pencernaan tidak penuh
7. Dapat menurunkan risiko penyakit jantung dan arteri karena rendahnya konsentrasi kolesterol dalam batas yang normal
8. Memperbaiki penanganan glukosa dalam tubuh dengan cara memperlambat pencernaan atau absorpsi karbohidrat, tingginya serat dalam makanan sewaktu makan dalam sarapan secara tetap berpengaruh pada pengaturan glukosa darah sesudah makan siang

Sifat fisik *dietary fiber* adalah :

1. Mengendalikan air (*water holding capacity*)
2. Mengendalikan kekentalan (*viscosity*)
3. Berperngaruh pada proses fermentasi
4. Mengikat asam empedu
5. Mempunyai kemampuan mengendalikan muatan kation

Tabel 2.2 Data asupan serat normal menurut AKG 2013

Golongan Umur (Tahun)	Kecukupan Serat	
	Laki – laki (gram)	Perempuan (gram)
50 – 64	33	22
65 – 80	27	22

Tabel 2.3 Bahan Makanan Sumber Serat

Selulosa	Hemiselulosa	Pektin
Gandum Bekatul	Bekatul Padi-padian	Apel Jeruk Strawberi
Keluarga kol Kacang-kacangan Apel Umbi-umbian	Biji-bijian Gums, Oatmeal's Kacang kering Kacang-kacangan lainnya	Lignin Sayuran masak Gandum
Di Negara Barat yang dianjurkan sebagai sumber serat, antara lain:		
Beras merah Couscous	Bulgur Kasha	Polong-polongan
Barley Oat	Cornmeal Popcorn	
Bahan makanan di Indonesia yang diketahui mengandung tinggi serat, antara lain:		
Golongan bahan penukar karbohidrat:		
Ubi jalar Singkong	Jagung Kentang	Hevermout
Tales Sukun	Ganyong Gembili	
Golongan bahan penukar sumber protein nabati:		
Kacang bogor Kacang hijau Kacang tolo	Tempe Kacang merah Kacang tanah	Wijen
Golongan Sayuran A:		
Daun bawang Bawang prei Kecipir muda Jamur segar Daun bawang putih Toge	Kangkung Tomat Lobak Kembang kool Daun seledri Cabai hijau besar	
Golongan Sayuran B:		
Buncis Daun kelor Daun mengkudu Daun singkong Paria putih Daun melinjo Buah kelor Kulit melinjo	Daun kacang panjang Daun kemangi Daun katuk Daun singkong Daun ubi jalar Encung asam Uceng	
Golongan buah:		
Jambu biji Belimbing	Anggur Nangka masak	
Jambu bol Kedondong	Markisa	
Sumber: Waspadji (2009)		



## 2.6 Peranan Magnesium terhadap Tekanan Darah

### 1. Pengertian Magnesium

Magnesium bagi tubuh memiliki peranan penting dalam proses relaksasi otot, sintesa protein, memproduksi dan menyalurkan energy dan lain sebagainya. Magnesium terlibat dalam 300 macam enzim metabolit dalam tubuh dan magnesium juga dapat melenturkan pembuluh darah dan membantu menghilangkan timbunan lemak yang terjadi pada dinding sebelah dalam pembuluh darah. Peran Magnesium dalam upaya pengontrolan tekanan darah dengan memperkuat jaringan endotel, menstimulasi prostagladin dan meningkatkan penangkapan glukosa sehingga resistensi insulin dapat berkurang. Selain itu, magnesium juga berperan dalam kontraksi otot jantung. Bila konsentrasi magnesium dalam darah menurun maka otot jantung tidak dapat bekerja secara maksimal sehingga mempengaruhi tekanan darah (Krummel, D.A., 2008).

Berkurangnya fungsi asupan magnesium yang berasal dari makanan dalam menurunkan tekanan darah dapat disebabkan oleh serat, oksalat, fitat dan fosfor yang dapat menghambat absorpsi magnesium di dalam usus halus. Selain itu, faktor stres mental dan fisik juga cenderung menurunkan absorpsi magnesium dan meningkatkan eksresinya (Rolfes SR, et all, 2006).

Tabel 2.4 Kebutuhan magnesium menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013

Golongan Umur (Tahun)	Kecukupan Magnesium	
	Laki – laki (mg)	Perempuan (mg)
50 – 64	350	320
65 – 80	350	320

Sumber magnesium adalah sayur-sayuran hijau, kedelai, biji-bijian, daging dan susu. Magnesium berperan dalam menentukan aktifitas enzim sebagai gugus aktif dalam sintesis protein dan respirasi sel, serta darah merupakan penyusun dalam otot dan sel darah.

Makanan Sumber Magnesium seperti Buah-buahan, sayuran berdaun hijau, biji-bijian utuh dan kacang-kacangan merupakan sumber

utama magnesium. Magnesium merupakan mineral ion yang menyusun klorofil sehingga sayur-sayuran mengandung sumber magnesium yang penting. Makanan seperti padi-padian yang *unpolished*, kacang-kacangan, dan sayur-sayuran berdaun hijau memiliki kandungan magnesium yang tinggi. Sedangkan daging, buah-buahan dan produk olahan susu memiliki kandungan menengah. Makanan terproses kebanyakan memiliki kandungan magnesium yang paling rendah.

Tabel 2.5 Daftar kadar magnesium pada beberapa bahan pangan

Bahan Makanan (100 gr)	Kadar magnesium (mg)
Almond	80
Bayam	78
Kacang mete	74
Kacang tanah	63
Sereal	61
Susu kedelai	61
Kacang hitam	60
Kacang merah	35
Pisang	32
Salmon	26
Susu	24-27
Kismis	23
Selai kacang	49
Roti	46
Alpukat	44
Kentang	43
Beras	42
Oatmeal	36
Kismis	23
Dada ayam	22
Daging sapi	20
Brokoli	12
Beras putih	10
Apel	9

Sumber : PERSAGI (2009)

Hipomagnesium biasanya ditemukan pada penderita hipertensi karena defisiensi magnesium dapat menyebabkan terjadinya kontraktilitas dan mengurangi relaksasi pembuluh darah sebagai respon terhadap unsur neurohormonal seperti prostaglandin dan amina beta adrenergik. Hal ini

terlihat dari tingkat magnesium ekstraseluler yang memodifikasi aktifitas secara spontan ekurangan magnesium kalsium di tingkat seluler. Kadar magnesium ekstraseluler yang rendah akan meningkatkan influks kalsium sehingga terjadi peningkatan kontraktilitas pada otot polos.

Magnesium bersama dengan kalium, kalsium, dan natrium berperan terhadap proses regulasi tekanan darah. Efek magnesium terhadap tekanan darah sangat kecil tetapi sangat berperan terhadap pencegahan penyakit kardiovaskuler. Magnesium mempunyai peranan penting dalam upaya pengontrolan tekanan darah dengan memperkuat jaringan endotel, menstimulasi prostaglandin, dan meningkatkan penangkapan glukosa sehingga resistensi insulin dapat berkurang. Selain itu, magnesium juga berperan dalam kontraksi otot jantung, bila konsentrasi magnesium dalam darah menurun maka otot jantung tidak dapat bekerja secara maksimal sehingga mempengaruhi tekanan darah. Kurang optimalnya fungsi asupan magnesium yang berasal dari makanan dalam menurunkan tekanan darah dapat disebabkan oleh serat, oksalat, fitat, dan fosfor yang dapat menghambat absorpsi magnesium di dalam usus halus. Selain itu, faktor stres mental atau stres fisik juga cenderung menurunkan absorpsi magnesium dan meningkatkan ekskresinya.

## **2.7 Aktivitas Fisik**

### **1. Pengertian Aktivitas Fisik**

Aktivitas fisik adalah gerakan yang dilakukan oleh otot tubuh dan sistem penunjangnya. Dalam melakukan aktivitas fisik, otot memerlukan energy untuk bergerak, sedangkan jantung dan paru-paru membutuhkan tambahan energi untuk menghantarkan zat-zat gizi dan oksigen keseluruhan tubuh serta untuk mengeluarkan sisa-sisa metabolisme tubuh. Banyaknya energi yang dibutuhkan bergantung pada seberapa banyak otot bergerak, seberapa lama, dan seberapa berat pekerjaan yang dilakukan (Almatsier, 2009)

Melakukan olahraga merupakan salah satu penanggulangan masalah gizi lebih. Efektivitas pemompaan jantung pada setiap denyut 40-50%

lebih besar pada atlet terlatih dibandingkan dengan orang yang tidak terlatih. Melalui olahraga, frekuensi denyut nadi berkurang dan tekanan darah menurun.

Hasil studi metaanalisis yang menyatakan bahwa aktivitas fisik yang tinggi dapat menurunkan tekanan darah sistolik maupun diastolik sebesar 3 mmHg. Dua studi metaanalisis lain menunjukkan aktifitas fisik yang dilakukan secara teratur mempunyai efek yang menguntungkan untuk pembuluh darah karena otot yang berperan dalam melakukan aktifitas fisik tersebut menyebabkan dilatasi arteri sehingga terjadi penurunan resistensi pembuluh darah perifer. Besarnya penurunan resistensi tergantung pada beban atau aktivitas fisik yang dilakukan. Atas dasar pemikiran tersebut penderita tekanan darah tinggi dianjurkan untuk melakukan aktivitas fisik yang menggerakkan seluruh otot tubuh seperti aerobik, lari, renang, dan bersepeda. Olahraga aerobik yang dilakukan secara teratur minimal sebanyak 3 kali per minggu sedikitnya 30 menit/hari mempunyai efek yang menguntungkan bagi penderita hipertensi karena membantu dalam menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 3,84 mmHg dan diastolik sebesar 2,58 mmHg. (Lestari, 2010)

Dalam penelitian di Amerika Serikat hanya 20% penduduknya yang mempunyai kebiasaan berolahraga aktif. Sebagian besar, yaitu sebanyak 60% tidak memiliki kebiasaan berolahraga merokok dapat merusak dinding pembuluh darah dan mempercepat proses pengerasan pembuluh darah arteri. Cahyono (2008).

Hasil penelitian Sanusi (2002) di poliklinik geriatri menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan olahraga dengan hipertensi dengan P value sebesar 0,004 dan odds ratio sebesar 3,98

## **2. Cara menghitung aktivitas fisik**

Besarnya aktivitas fisik yang dilakukan seseorang selama 24 jam dinyatakan dalam *Physical Activity Level* atau PAL yang didapatkan dari besarnya energi yang dikeluarkan (kcal) per kilogram berat badan selama 24 jam (WHO/FAO 2003 dalam Salim 2014). Menurut WHO/FAO 2004 dalam

Salim 2014), nilai PAL dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PAL = \frac{(PAR) \times (Wi)}{24 \text{ Jam}}$$

Keterangan :

PAL : *Physical Activity Level* (tingkat aktivitas fisik)

PAR : *Physical Activity Ratio* (dari masing-masing aktivitas fisik yang dilakukan untuk setiap jenis aktivitas per jam)

Wi : Alokasi waktu tiap aktivitas

Perhitungan tersebut dapat dijelaskan dengan contoh kasus dibawah ini :

Seorang wanita memiliki 8 jam tidur ( $8 \times 1,0 = 8$ ), 4 jam waktu untuk melakukan pekerjaan rumah tangga ( $4 \times 1,7 = 6,8$ ), 4 jam waktu untuk menonton televisi ( $4 \times 1,4 = 5,6$ ), dan waktu bekerja ( $8 \times 1,5 = 12$ ). Total PAL selama 24 jam diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian waktu (jam) dan PAR sehingga didapatkan nilai PAL selama 24 jam adalah 32,4 kkal. Rata-rata nilai PAL selama 24 jam adalah 1,40 kkal/jam. Dengan demikian aktivitas fisik wanita tersebut termasuk dalam kategori ringan (Salim, 2014).

Kategori tingkat aktivitas fisik berdasarkan PAL yaitu:

- a. Ringan (*sedentary lifestyle*) 1,40 - 1,69
- b. Sedang (*active or moderately active lifestyle*) 1,70 – 1,99
- c. Berat (*vigorous or vigorously active lifestyle*) 2,00 – 2,40

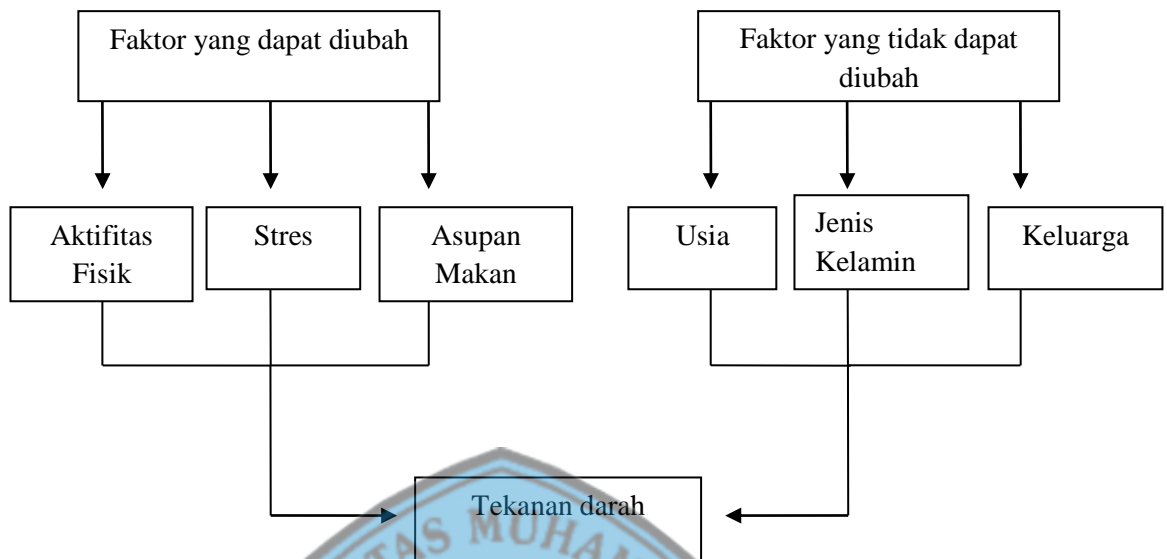
Tabel 2.6 *Physical Activity Rate* (PAR) berbagai aktivitas fisik



Aktivitas	Physical Activity Ratio ( PAR) / Satuan Waktu
Tidur	1,0
Berkendaraan dalam bus/mobil	1,2
Aktivitas santai ( nonton TV dan mengobrol )	1,4
Kegiatan ringan ( beribadah, duduk santai	1,4
Makan	1,5
Duduk ( kuliah )	1,5
Mengendarai mobil	2,0
Mengendarai motor	1,5
Berdiri, membawa barang yang ringan	2,2
Mandi dan berpakaian	2,3
Menyapu, memebersihkan rumah dan mencuci baju	2,3
Mencuci piring, menyetrika	1,7
Memasak	2,1
Mengerjakan pekerjaan rumah tangga	2,8
Berjalan kaki	3,2
Berkebun	4,1
Olahraga ringan ( jalan kaki )	4,2
Olahraga berat ( sit up, push up, bersepeda, lari )	4,5

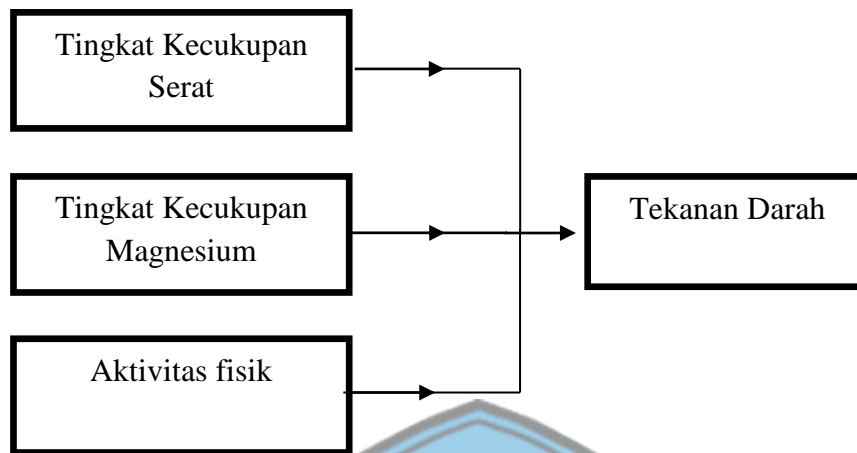
Sumber : FAO / WHO / UNU dalam Novianingrum 2015

## 2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

## 2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

## 2.10 Hipotesis

- 1) Ada hubungan tingkat kecukupan serat dengan tekanan darah lansia hipertensi di RW 04 Kedungmundu Kota Semarang.
- 2) Ada hubungan tingkat kecukupan magnesium dengan tekanan darah lansia hipertensi di RW 04 Kedungmundu Kota Semarang.
- 3) Ada hubungan aktifitas fisik dengan tekanan darah lansia hipertensi di RW 04 Kedungmundu Kota Semarang.